

2/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011782936 **Image available**
WPI Acc No: 1998-199846/ 199818
XRPX Acc No: N98-158897

Station-transmitted electric power control system - has station controller that reads out stored quality data when transmitted power exceeds predetermined value to inform power controller about modifications in pre-set gain

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE); NIPPON ELECTRIC CO (NIDE)

Inventor: EGUSA R; YAHAGI M

Number of Countries: 005 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10051379	A	19980220	JP 96201946	A	19960731	199818 B
BR 9702707	A	19980623	BR 972707	A	19970731	199832
KR 98013023	A	19980430	KR 9735466	A	19970728	199917
US 6118983	A	20000912	US 97903377	A	19970730	200046
CN 1177267	A	19980325	CN 97115061	A	19970730	200209
KR 292900	B	20010712	KR 9735466	A	19970728	200226

Priority Applications (No Type Date): JP 96201946 A 19960731

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10051379	A		11	H04B-007/26	
BR 9702707	A			H04Q-007/30	
KR 98013023	A			H04B-007/216	
US 6118983	A			H04B-001/00	
CN 1177267	A			H04Q-007/20	
KR 292900	B			H04B-007/26	Previous Publ. patent KR 98013023

Abstract (Basic): JP 10051379 A

The system consists of several transceiver stations (70) which include a data-extracting unit that derives a channel-receiving quality data included in an input signal, and stores the data into a memory unit (12). A variable gain transmitting amplifier (77) amplifies a transmitted signal based on a gain value set by a transmitted electric power controller (76) based on the extracted quality data.

During actual communication, a station controller (11) periodically reads out the pre-set gain value of all the stations to compute the total transmitted electric power. If the total transmitted power exceeds a predetermined value, the controller reads the stored quality data, and informs the electric power controller about the modifications in the gain value.

USE - For bidirectional CDMA mobile communication system.

ADVANTAGE - Prevents degradation of service qualities e.g. call-breaking state. Increases number of subscribers that can be received since several mobile stations that can talk over telephone simultaneously. Saturation of electric power over every station is prevented while increasing surplus station-transmitted electric power.

Dwg.1/7

Title Terms: STATION; TRANSMIT; ELECTRIC; POWER; CONTROL; SYSTEM; STATION; CONTROL; READ; STORAGE; QUALITY; DATA; TRANSMIT; POWER; PREDETERMINED; VALUE; INFORMATION; POWER; CONTROL; MODIFIED; PRE; SET; GAIN

Index Terms/Additional Words: CODE; DIVISION; MULTIPLE; ACCESS

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04B-001/00; H04B-007/216; H04B-007/26; H04Q-007/20; H04Q-007/30

International Patent Class (Additional): H04B-017/00

File Segment: EPI

2/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO

05768279 **Image available**

BASE STATION TRANSMISSION POWER CONTROL SYSTEM.

PUB. NO.: 10-051379 A]

PUBLISHED: February 20, 1998 (19980220)

INVENTOR(s): EKUSA RYOICHI

YAHAGI MASAHIKO

APPLICANT(s): NEC CORP [000423] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 08-201946 [JP 96201946]

FILED: July 31, 1996 (19960731)

INTL CLASS: [6] H04B-007/26

JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 44.4
(COMMUNICATION -- Telephone)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the transmission efficiency of the entire system by preventing deterioration avoidance in outgoing channel reception quality of a mobile station from causing in a chain reaction the outgoing channel reception quality deterioration of other mobile station in the two-way mobile radio communication system adopting a CDMA(code division multiplex access) radio modulation system.

SOLUTION: A base station is provided with a base station controller 11 connecting to all base station transmitter-receiver sets 70, and each base station transmitter-receiver set 70 is provided with a memory 12 and a base station control station interface device 13. The base station reads a gain set to a variable gain transmission amplifier 77 of all the base station transmitter-receiver sets during communication to calculate the transmission power of the entire base station. When the total transmission power is a prescribed value or over, the base station controller 11 reads the outgoing channel reception quality information stored in the memory 12 to instruct the revision of the gain to the transmission power controller 76.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-51379

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 2

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平8-201946

(22) 出願日

平成8年(1996) 7月31日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 江草 了一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 矢萩 雅彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

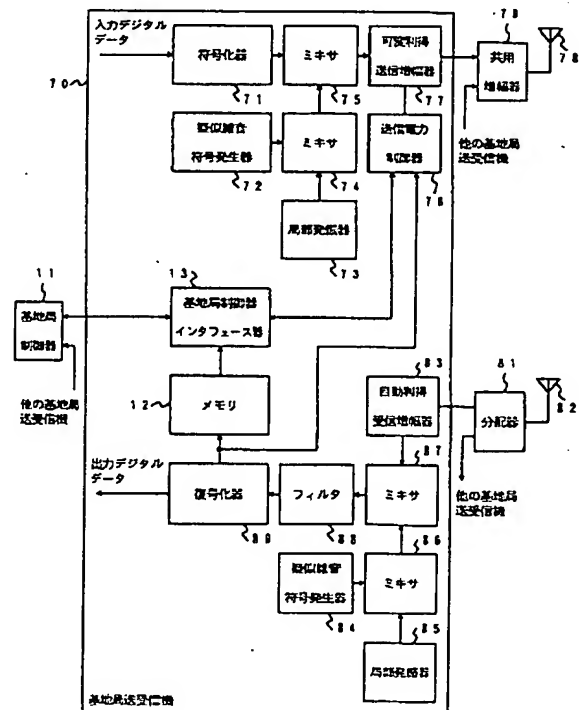
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 基地局送信電力制御方式

(57) 【要約】

【課題】 CDMA無線変調方式を採用する双方向移動無線通信システムにおいて、ある移動局の下りチャネル受信品質の劣化の回避が、他の移動局の下りチャネル受信品質劣化を連鎖的に引き起されることを防止し、システム全体の伝送効率を向上させる。

【解決手段】 基地局に、全ての基地局送受信機70に接続される基地局制御器11を設け、各基地局送受信機70には、メモリ12と、基地局制御器インタフェース器13を設ける。基地局は、通信中の全ての基地局送受信機の可変利得送信増幅器77に設定された利得値を読み出して、基地局全体の送信電力を計算する。総送信電力が所定値以上の場合に、基地局制御器は、メモリに蓄積された下りチャネル受信品質情報を読み出し、送信電力制御器76に利得値の変更を指示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号に含まれる下りチャネル受信品質情報を抽出する情報抽出手段と、送信信号を利得値に基づいて増幅する可変利得増幅手段と、前記下りチャネル受信品質情報に基づいて、前記利得値を設定する送信電力制御手段とをそれぞれ備えた複数の基地局送受信機を有する基地局の基地局送信電力制御方式において、前記複数の基地局送受信機から前記下りチャネル受信品質情報及び前記利得値の少なくとも一方を読み出して前記基地局の送信状態を周期的に検知し、該送信状態が所定の条件を満たしたとき、前記複数の基地局送受信機の送信電力の平均を低下させるように、前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する基地局制御手段を設けたことを特徴とする基地局送信電力制御方式。

【請求項 2】 前記基地局制御手段が、前記利得値に基づいて前記複数の基地局送受信機の送信電力をそれぞれ求めて合計し、合計した総送信電力と所定値と比較して、前記総送信電力が所定値を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 3】 前記基地局制御手段が、前記利得値に基づいて前記複数の基地局送受信機の利得値分布を求め、利得値分布と所定値と比較して、前記利得値分布が所定値を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 4】 前記基地局制御手段が、前記利得値が飽和している基地局送受信機の数をもとめ、その数が所定数を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 5】 前記基地局制御手段が、前記下りチャネル受信品質情報に基づいて前記複数の基地局送受信機の無線品質値を求め、該無線品質値が所定値を下回る基地局送受信機が所定数以上存在する場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 6】 前記基地局制御手段が、下りチャネル受信品質情報に基づいて無線品質値を求め、所定値以上の無線品質値を有し、しかも、該無線品質値が大きなものから所定数の前記基地局送受信機に対してのみ、前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1、2、3、4、または、5 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 7】 前記基地局制御手段が、前記利得値の大きなものから所定数の前記基地局送受信機に対してのみ、前記利得値の変更を指示することを特徴とする請求項 1、2、3、4、または、5 の基地局送信電力制御方式。

【請求項 8】 複数の基地局にそれぞれ設けられた前記基地局制御手段に、移動局交換機を接続し、前記基地局制御手段が前記送信状態が所定の条件を満たしたと判断した場合に前記移動局交換機に無線状態劣化報告を行い、無線状態劣化報告を受けた前記移動局交換機が、当該無線状態劣化報告をした基地局に隣接する基地局の前記基地局制御手段に対して、前記複数の基地局送受信機の送信電力の平均を低下させるように、前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する動作を行うよう制御することを特徴とする請求項 1 の基地局送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基地局送信電力制御方式に関し、特にスペクトラム拡散技術を用いた CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の双方向移動体通信システムに適用される基地局送信電力制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式は、送信側で、音声、画像情報等のデジタル信号（原データ）に疑似雑音符号を乗算し、狭域のデジタル情報である原データに比べて極めて広い帯域幅を持つ広帯域信号に変換（スペクトル拡散）したあと、変調して送信し、受信側において、送信側と同一の疑似雑音符号を用いて、受信信号との相関をとる逆拡散を行って原データを復調する、という通信方式である。このCDMA方式では、受信側において、送信側で拡散に使用した疑似雑音符号と異なる疑似雑音符号を用いて、逆拡散復調を行うと、受信信号は広帯域雑音となることを利用して、特定の信号のみを取り出すことができる。即ち、疑似雑音符号をチャネル毎に相互の相関が十分小さくなるようにして割り当てることにより、各チャネル毎に原データを分離することができる。したがって、符号分割による多元接続が可能である。

【0003】CDMA方式では、上記のように、符号分割により多元接続を実現するため、FDMA (Frequency Division Multiple Access) 通信方式やTDMA (Time Division Multiple Access) 通信方式と異なり、複数の基地局がそれぞれ送信する信号の周波数帯域、さらに各基地局が複数の移動局に向けて送信する信号の周波数帯域は同一である。このため、基地局が各移動局へ送信を行う際の送信電力は、各移動局において、自局以外の移動局へ送信を行うための送信電力は干渉を与える要因となる。

【0004】CDMA方式の双方向移動体通信システムでは、移動局における（信号強度／雑音の強度）がある基準値を上回ることを目標として、加入者容量を決定する。つまり、雑音強度の比率が高ければ、加入者容量は小さくなり、逆に、雑音強度の比率が低ければ、加入者容量は大きくなる。

【0005】そこで、CDMA方式の双方向移動体通信システムでは、各移動局において適切な通話品質が得られ、かつ他の移動局に対する干渉比率が低下するように基地局の送信電力を調整して、加入者容量の増大を図るようにしている。

【0006】従来の、この種の基地局送信電力制御方式としては、たとえば「An overview of the application of Code Division Multiple Access (CDMA) to digital cellular systems and personal cellular networks, MAY 21, 1992」および「TIA/EIA INTERIM STANDARD Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System TIA/EIA/IS-95-A(Revision of TIA/EIA/IS-95), MAY, 1995」に示される方式がある。

【0007】図7に、従来の基地局送信電力制御方式を採用した基地局送受信機の一例を示す。この基地局送受信機70は、基地局が、自局固有のサービスエリア内に存在（位置）する移動局と交信を行うためのものである。通常、基地局は、複数の移動局と同時に交信できるように、この基地局送受信機70を複数有している。

【0008】基地局送受信機70は、送信系と受信系とを有している。送信系は、符号化器71、疑似雑音符号発生器72、局部発振器73、ミキサ74及び75、送信電力制御器76、及び可変利得送信増幅器77を有し、送信信号を、空中線78から送信するために、共用増幅器79に接続されている。また、受信系は、分配器81を介して空中線82に接続されており、自動利得受信増幅器83、疑似雑音符号発生器84、局部発振器85、ミキサ86及び87、フィルタ88、及び復号化器89を有している。

【0009】次に、この基地局送受信機70の動作を説明する。まず送信系では、ある移動局に送信しようとする入力デジタルデータが、符号化器71に入力される。符号化器71は、入力デジタルデータを符号化処理し、ミキサ75に出力する。また、疑似雑音符号発生器72は所定の拡散符号（疑似雑音符号）を発生し、局部発振器73は所定周波数の周波数信号を発生し、ミキサ74は、これらを乗算した信号をミキサ75へ出力する。ミキサ75は、符号化器71で符号化処理された入力デジタルデータにミキサ74の出力信号を乗算し、変調する。そして、可変利得送信増幅器77は、送信電力制御器76によって設定された利得に従い、ミキサ75の出力を増幅して共用増幅器79へ出力する。

【0010】共用増幅器79は、複数の基地局送受信機70からの出力を合成して、一定の利得で増幅し、空中線79へ出力する。

【0011】一方、受信系では、分配器81が、空中線82で受信した受信信号を複数の基地局送受信機70に分配する。分配された受信信号は、各基地局送受信機70の自動利得受信増幅器83に入力される。

【0012】自動利得受信増幅器83は、入力された受信信号の振幅が所定値になるよう、受信信号を増幅して、ミキサ87へ出力する。また、疑似雑音符号発生器7は所定の拡散符号をミキサ86へ出力し、局部発振器9は所定周波数の信号をミキサ86へ出力する。ミキサ86は、疑似雑音符号発生器7からの拡散符号と局部発振器9からの所定周波数を乗算してミキサ87へ出力する。ミキサ87は、受信信号とミキサ86の出力を乗算する。フィルタ88は、ミキサ87の出力をフィルタリングし、主に他チャネルのデジタルデータに対応する広帯域雑音成分を抑制して、交信相手の移動局により符号化されたデジタルデータに変換（再生）する。復号化器89は、入力されたデジタルデータを復号化し、出力デジタルデータを出力する。合わせて、復号化器89は、復号化されたデジタルデータに含まれる、移動局が基地局に報告してきた、各種制御メッセージの中からパワー測定報告メッセージを抽出して、送信系の送信電力制御器76へ出力する。

【0013】復号化器89が送信電力制御器76へ出力したパワー測定報告メッセージには、移動局が測定した下りチャネル受信品質情報が含まれている。送信電力制御器76は、この下りチャネル受信品質に基づいて、下りチャネル受信品質を評価し、下りチャネル受信品質が所定のしきい値より悪ければ、その移動局の下りチャネル品質が劣化していると判断して、送信出力を増やすように可変利得送信増幅器77の利得を増加させる。逆に、送信電力制御器76は、下りチャネル受信品質が所定のしきい値より良ければ、その移動局の下りチャネル品質が過剰であると判定して、送信出力を減らすように可変利得送信増幅器77の利得を減少させる。

【0014】こうして、従来の基地局送信電力制御方式では、移動局の受信品質に基づいて、基地局側の送信電力の調整を行うことにより、各移動局において適切な通話品質が得られ、かつ他の移動局に対する干渉比率が低下するようにしている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、出力電力の調整が有効に作用していないということである。即ち、加入者容量を増大させることを目的として、出力電力を調整しているにも拘らず、それが反って、同時に通話できる移動局数を制限し、システムの加入者収容数を減少させ、システム全体の伝送効率を減少させて、無線資源が有効に利用できなくしていることである。

【0016】その理由を次に説明する。例えば、互いに隣接するサービスエリアを有する第1及び第2の基地局と、それぞれのサービスエリアに位置する第1及び第2の移動局を考える。ここで、第1の移動局は第1の基地局と、第2の移動局は第2の基地局と、それぞれ交信しているが、第1の移動局は、第2の基地局の送信信号の影響を受ける位置に、第2の移動局は、第1の基地局の

送信信号の影響を受ける位置に、存在するものとする。

【0017】このような状況下で、第1の移動局が移動するなどして、その下りチャネル受信品質が劣化すると、第1の移動局は、パワー測定報告メッセージを用いて受信品質の劣化を、第1の基地局へ通知する。このメッセージを受信した第1の基地局では、第1の移動局の下りチャネル受信品質が劣化したことを検出して、第1の移動局の下りチャネル受信品質を改善するため、第1の移動局に対する第1の基地局送信電力を増大させる。この結果、第1の移動局の下りチャネル受信品質は向上する。

【0018】その一方で、第1の基地局の送信電力の増大は、第1の基地局の影響を受け得る位置に存在する第2の基地局に対して、広帯域雑音成分を増加させてしまう。これは、スペクトラム拡散通信技術(CDMA方式)の特徴に基づくものである。つまり、第2の移動局の下りチャネル受信信号対広帯域雑音比が、第1の基地局送信電力の増大に伴い小さくなるため、第2の移動局の下りチャネル受信品質は劣化してしまう。

【0019】また、第2の移動局は、この下りチャネル受信品質の劣化を、パワー測定報告メッセージにより、第2の基地局に通知する。そして、通知を受けた第2の基地局は、下りチャネル受信品質情報より第2の移動局の下りチャネル受信品質が劣化したことを検出し、第2の移動局の下りチャネル受信品質を改善するために、第2の移動局に対する基地局送信電力を増大させる。この結果、第2の移動局の下りチャネル受信品質は向上する。しかしながら、前述の理由と同様の理由で、第1の移動局の下りチャネル受信品質は低下する。

【0020】以降、このような状況下では、第1の基地局から第1の移動局への送信電力の増大と、第2に基地局から第2の移動局への送信電力の増大とが、交互に、最大送信電力になるまで繰り返され、結局、両移動局の下りチャネル品質は劣化したまま改善されないことになってしまう。

【0021】ここでは、2つの基地局と2つの移動局の場合を例に挙げたが、実際には、単一の基地局においても、複数の移動局と交信を行っている場合には、同様の現象が発生し、第1の基地局、第2の基地局の影響を受け得る、他の移動局(第1及び第2の基地局以外の基地局のサービスエリアに存在する移動局を含む)の下りチャネル受信品質も劣化する。すなわち、ある移動局の下りチャネル受信品質の劣化の影響が、その移動局が存在するサービスエリア内にとどまらず、隣接するサービスエリアへ次々に伝搬し、システム全体の下りチャネル受信品質を劣化させることになる。

【0022】このように、従来の基地局送信電力制御方式では、移動局が個別に測定報告した下りチャネル受信品質情報に基づいて、各基地局が移動局毎に独立して個々に基地局送信電力の設定を行っており、すなわち個々

の移動局の基地局送信電力制御がシステム全体の統制なく行われているため、収束することのないフィードバック現象が発生しうするため、上記のような問題点が発生する。

【0023】本発明の目的は、CDMA無線変調方式を採用する双方向移動無線通信システムにおいて、ある移動局の下りチャネル受信品質の劣化の回避が、他の移動局の下りチャネル受信品質劣化を連鎖的に引き起されることを防止し、システムの伝送効率を向上させる基地局送信電力制御を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、受信信号に含まれる下りチャネル受信品質情報を抽出する情報抽出手段(図1の12)と、送信信号を利得値に基づいて増幅する可変利得増幅手段(図1の77)と、前記下りチャネル受信品質情報に基づいて、前記利得値を設定する送信電力制御手段(図1の76)とをそれぞれ備えた複数の基地局送受信機(図1の70)を有する基地局の基地局送信電力制御方式において、前記複数の基地局送受信機から前記下りチャネル受信品質情報及び前記利得値の少なくとも一方を読み出して前記基地局の送信状態を周期的に検知し、該送信状態が所定の条件を満たしたとき、前記複数の基地局送受信機の送信電力の平均を低下させるように、前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する基地局制御手段(図1の11、12、及び13)を設けたことを特徴とする基地局送信電力制御方式が得られる。

【0025】ここで、前記基地局制御手段は、前記利得値に基づいて前記複数の基地局送受信機の送信電力をそれぞれ求めて合計し、合計した総送信電力と所定値と比較して、前記総送信電力が所定値を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する。

【0026】または、前記基地局制御手段は、前記利得値に基づいて前記複数の基地局送受信機の利得値分布を求め、利得値分布と所定値と比較して、前記利得値分布が所定値を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する。

【0027】あるいは、前記基地局制御手段は、前記利得値が飽和している基地局送受信機の数をもとめ、その数が所定数を上回る場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する。

【0028】さらにまた、前記基地局制御手段は、前記下りチャネル受信品質情報に基づいて前記複数の基地局送受信機の無線品質値を求め、該無線品質値が所定値を下回る基地局送受信機が所定数以上存在する場合に、前記利得値を減少させるよう前記送信電力制御手段に対して前記利得値の変更を指示する。

【0029】

【作用】基地局送信電力が不適切に設定されているときに、基地局送信電力を適切な値に設定する。このため、複数の移動局の受信器における受信品質劣化状態の継続を防止できる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0031】図1に本発明による基地局送信電力制御方式の第一の実施例の形態の構成を示す。ここで、従来と同一のものには同一符号を付し、その説明を省略する。

【0032】図1の基地局送信電力制御方式は、基地局が有する全ての基地局送受信機70に接続される基地局制御器11と、各基地局送受信機70において符号化器89に接続されるメモリ12と、各基地局送受信機70の送信電力制御器76とメモリ12とを基地局制御器11に接続する基地局制御器インタフェース器13とを有している。なお、図2に、基地局制御器11と基地局内の複数の基地局送受信機70との関係を示しておく。

【0033】メモリ12は、復号化器12で抽出され、送信電力制御器76に出力されるパワー測定報告メッセージに含まれる下りチャネル受信品質情報を、入力毎に蓄積する。

【0034】基地局制御器11は、各基地局送受信機70の基地局制御器インタフェース器13を介して、送信電力制御器76が可変利得送信増幅器77に設定した利得値を読み出す。また、基地局制御器11は、各基地局送受信機70の基地局制御器インタフェース器13を介して、各メモリ12の内容、すなわち移動局が測定した下りチャネル受信品質情報を読み出す。さらに、基地局制御器11は、各基地局送受信機70の基地局制御器インタフェース器13を介して、送信電力制御器76が可変利得送信増幅器77に設定している利得値を更新する。

【0035】以下、この基地局送信電力制御方式の動作について詳述する。ここで、送信動作及び受信動作は、基本的に従来と同じなので説明を省略し、送信電力制御につてのみ説明する。

【0036】まず、移動局は、次のような場合に、基地局へパワー測定報告メッセージを送信する。即ち、移動局での受信データフレーム数が所定のしきい値に達したときに、それまでに受信したデータフレーム数と受信失敗回数（不正データフレーム数）とを基地局に周期的に報告する場合と、移動局での受信失敗回数（受信データフレーム不正数）が所定のしきい値に達したときに、それまでに受信したデータフレーム数と不正データフレーム数とを報告する場合である。

【0037】パワー測定報告メッセージには、下りチャネル受信品質情報が含まれており、この下りチャネル受信品質情報は、移動局で測定した下りチャネルのフレー

ムエラー数及びフレーム受信数と、その移動局が同時に通信している1つまたは複数の基地局のパイロット信号強度情報とを含んでいる。なお、各パイロット信号強度情報は、その移動局と各基地局との相対的な距離、及びその移動局を取り囲む複数の基地局からの干渉量にそれぞれ関連する。また、メモリ12には、下りチャネル受信品質情報の下りチャネルのフレームエラー数およびフレーム受信数が蓄積される。

【0038】送信電力制御器76は、従来同様、復号化器89からパワー測定報告メッセージを受け取ると、可変利得送信増幅器の利得を更新し、基地局送信電力を制御する。この送信電力制御は、各基地局送受信機毎に独立して行われる。また、この送信電力制御は、交信相手である移動局が、1つの基地局とのみ通信している場合と、同時に複数の基地局と通信している場合とで異なる処理を行う。

【0039】交信相手の移動局が1つの基地局とのみ通信していると基地局で判断した場合、送信電力制御器76は、次のように動作する。

【0040】まず、下りチャネル受信品質情報より求めるフレームエラー率が、所定のしきい値より大きい場合は、その移動局の下りチャネル品質が劣化していることを示しているので、下りチャネル品質を向上させるため、所定のステップ幅分だけ送信出力を増加させるように可変利得送信増幅器77の利得値の設定をする。

【0041】逆に、下りチャネル受信品質情報より求めるフレームエラー率が、所定のしきい値より小さければ、その移動局の下りチャネル品質が過剰であることを示しているので、所定のステップ幅分だけ送信出力を減衰させるため可変利得送信増幅器77の利得設定をする。または、下りチャネル受信品質情報の自基地局に対応したパイロット信号強度に基づいて所定の演算を行い、可変利得送信増幅器77の利得値を算出し、利得の設定を行う。

【0042】次に、交信相手の移動局が同時に複数の基地局と通信していると基地局で判断した場合について説明する。

【0043】まず、下りチャネル受信品質情報より求めるフレームエラー率が所定のしきい値より小さければ、下りチャネル受信品質情報の複数のパイロット信号強度に基づいて所定の演算を行い、可変利得送信増幅器77の利得値の算出して、利得の設定をする。

【0044】逆に、下りチャネル受信品質情報より求めるフレームエラー率が所定のしきい値より大きい場合は、下りチャネル受信品質情報の複数のパイロット信号強度より算出したステップ幅分だけ送信出力を増加させるように可変利得送信増幅器77の利得を設定をする。

【0045】以上のようにして、各々独立して送信電力の制御を行う各基地局送受信機70に対して、基地局制御器11は所定の周期で、可変利得送信増幅器77に設

定されている利得値を読み出す。なお、読み出しの対象は、移動局と通信中の基地局送受信機70である。

【0046】基地局制御器11は、各可変利得送信増幅器77から読み出した利得値を合計し、基地局が送信している総送信電力を算出する。そして、算出した総送信電力が所定のしきい値を越えている場合に、基地局全体の基地局送信電力制御の処理が起動される。

【0047】まず、基地局制御器11は、移動局と交信中の基地局送受信機70のメモリ12より、蓄積されている下りチャネル受信品質情報を読み出す。そして、基地局制御器11は、読み出したチャネル受信品質情報を評価して、各移動局の無線品質値を算出し、算出した無線品質値に基づいて、移動局の順序付けを行う。

【0048】ここで、無線品質値の算出方法の一例を数式1を参照して説明する。

【0049】

【数1】

$$\{\text{無線品質値}\} = \sum_{i=0}^n (\text{Err_for}(i) \times \text{F_for}(i))$$

数式1において、Err_for(0)は、最新に蓄積された下りチャネル受信品質情報より求まる下りチャネルのフレームデータ誤り率、Err_for(i)は、i個前に蓄積された下りチャネル受信品質情報より求まる下りチャネルのフレームデータ誤り率である。またnの値はメモリ12に備えられる最大の下りチャネル受信品質情報サンプル数以下である。F_for(i)はErr_for(i)に対する重み付け定数である。

【0050】基地局制御器11は、数式1により求めた無線品質値が、所定の値以上の無線品質値を有するものの中から、品質が上位の無線品質値より順に、所定の数以下の移動局を選択する。そして、基地局制御器11は、選択された移動局と交信中の基地局送受信機70について、可変利得送信増幅器77に設定されている利得値に応じた減衰値を算出し、その減衰値分だけ送信出力

$$\{\text{信号強度／雑音強度}\} = \frac{E_a + E_b}{E_a + E_b + \sum N_a + \sum N_b + N_{etc}}$$

ここで、E_aは、基地局aが移動局に対して送信する信号の受信電力、E_bは、基地局bが移動局に対して送信する信号の受信電力、N_aは、基地局aが他の移動局に対して送信する信号の受信電力、N_bは、基地局bが他の移動局に対して送信する信号の受信電力、N_{etc}は、他の基地局の送信する信号及び自然熱雑音等のシステム外雑音、である。

【0055】次に図5を参照して本発明の基地局送信電力制御方式の第2の実施の形態について説明する。

【0056】本実施の形態では、複数の基地局50(50a～50k)に接続され、これら基地局50と通信し、これらを制御する移動体交換機51を有している。なお、各基地局は、第1の実施の形態と同様に、基地局

を下げるよう、基地局制御器インタフェース器23を介して送信電力制御器76に指示を出す。

【0051】この結果、基地局制御器11が選択した移動局への送信電力は減少し、それにともない、選択されなかった移動局の通話品質が改善される。また、基地局の総送信電力を抑制することができる。

【0052】例えば、ある基地局から複数の移動局

((1)～(10))に対する送信が、図3に示すような基地局送信電力で行われている場合に、基地局制御器11による送信電力制御が行われると、図4に示すようになる。即ち、図3において、全ての移動局に対する基地局総送信電力(ここでは、平均送信電力を代用)が所定の値が越えていると、基地局制御器11は、上述したような処理を行い、例えば、移動局(5)、(7)、及び(10)を選択して、これら移動局への基地局送信電力を図4に示すように減衰させ、結果として、平均送信電力を低下させることができる。

【0053】なお、移動局が複数の基地局と交信している場合において、ある基地局がその基地局制御器11による送出電力の制御により、移動局への送信電力を低下させたとしても、フレームエラー率は、ほとんど変わらない。これは、スペクトラム拡散通信では、移動局の下りチャネル受信信号のフレームエラー率は{信号強度／雑音の強度}で示される比率に依存しており、例えば、2つの基地局と同時に通信している移動局の{信号強度／雑音の強度}が数式2で表されることによる。即ち、数式2において、基地局aで基地局制御器11による基地局送信電力制御の処理が実行された結果、E_aの値が小さくなったとしても、ΣN_aも同時に小さくなるため、処理実行前と同程度の{信号強度／雑音の強度}が得られるからである。

【0054】

【数2】

$$\{\text{信号強度／雑音強度}\} = \frac{E_a + E_b}{E_a + E_b + \sum N_a + \sum N_b + N_{etc}}$$

制御器11、メモリ12、及び基地局制御器インタフェース器13を備えている。また、図中の六角形は、各基地局50のサービスエリアを示す。

【0057】次に第2の実施の形態を有する基地局送信電力制御方式の動作について説明する。

【0058】ある基地局、例えば基地局50fで、第一の実施の形態で説明したような、基地局制御器11による基地局送信電力制御を起動する要因が発生したとする。すると、基地局50fは、移動体交換機51に対して、無線状態劣化報告を通知する。

【0059】移動体交換機51は、基地局50fからの無線状態劣化報告を受けると、基地局50fと基地局50fに隣接する基地局30b、30c、30e、30f

g、30i、及び30j、に対して、基地局制御器11による基地局送信電力制御を起動するように指示をする。基地局送信電力制御を起動するように指示された各基地局30は、第一の実施の形態において説明した基地局送信電力制御の処理を実行する。

【0060】このように、ある基地局において基地局制御器11による基地局送信電力制御を行う場合に、隣接する基地局においても、同様の基地局送信電力制御を行うようにしたことで、より広範囲で、システム全体として適切な基地局送信電力制御を行うことができる。

【0061】なお、上記第1及び第2の実施の形態では、基地局制御器11が、各可変利得送信増幅器77から読み出した利得値を合計し、その総送信電力が、所定のしきい値を越えている場合に、基地局全体の基地局送信電力制御の処理を起動する事としたが以下のような場合も起動要因とすることができる。

【0062】例えば、基地局制御器11が所定の周期で、通話中の移動局に対応する複数の移動局対応の基地局送受信機70のメモリ12の下りチャネル受信品質情報を読み出し、数式1で求めたように無線品質値を算出する。このとき、所定の移動局数以上が所定の無線品質値を満たしていないことを検出したとき、基地局全体の基地局送信電力制御を起動する要因としてもよい。

【0063】また、基地局制御器11が所定の周期で、通話中の基地局送受信機70より、可変利得送信増幅器11に設定されている利得値を読み出し、下記の数式3によって利得値分布を算出する。そして、利得値分布が大きい方に偏っている状態と判断した場合、即ち、数式3で求まる「利得値分布」が所定のしきい値より大きいとき、を基地局全体の基地局送信電力制御を起動する要因としてもよい。

【0064】

【数3】

$$\{\text{利得値分布}\} = \sum_{i=0}^n (A(i) \times f(A(i)))$$

ここで、iは通信中の移動局の連番号、A(i)はi番目の移動局と交信中の基地局送受信機70に設定された利得値、f(x)は利得値xに対する重み付け定数である。

【0065】さらに、基地局制御器11が所定の周期で、通話中の基地局送受信機70より、可変利得送信増幅器11に設定されている利得値を読み出し、利得値が最高設定可能送信電力レベルに達している状態、即ち、送信電力飽和状態、となっている基地局送受信機70が所定の数以上であることを検出した場合も、基地局全体の基地局送信電力制御を起動する要因としてもよい。

【0066】さらにまた、基地局全体の基地局送信電力制御を起動する起因は、上述した要因のうち、1つ、または複数が発生した場合としてもよい。

【0067】また、上述した第1及び第2の実施の形態では、基地局制御器11が、移動局の順位付を行って、

上位の移動局に対してのみ送信電力を減少させるようにしたが、移動局の順序付けをすることなく、通話中の全ての基地局送受信機70の可変利得送信増幅器11に設定されている利得値に応じて、所定の利得値分だけ減衰させるように指示を出すようにしても良い。この場合の方が、上記実施の形態よりも構成及び処理が簡単になる。

【0068】図6に、移動局の順序付けをすることなく、全ての基地局送受信機70の可変利得送信増幅器11に設定されている利得値を減少させた場合の、基地局送信電力分布を示す。なお、基地局全体の基地局送信電力制御を行う前の基地局送信電力分布は、図3のようになっているものとする。図6に示すように、この方法においても、基地局制御器11の指示で、(1)から(10)の各移動局に対する基地局送信電力を減衰させることができ、平均送信電力が図3の状態よりも小さくなる。

【0069】

【発明の効果】第1の効果は、音声品質の劣化、メッセージ抜け、通話断状態等のサービス品質の劣化が防止され、また通話できる移動局数が安定して確保でき、その結果収容可能な加入者数が増加する。

【0070】その理由は、各移動局に対する基地局送信電力の飽和や過剰な基地局送信電力増大が防止でき、その基地局と通話している移動局の下りチャネル受信状態の劣化を防止でき、さらにその基地局の影響を受け得る場所で通信している他の複数移動局の下りチャネル受信状態の劣化も防止できるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に基地局制御器と複数の基地局送受信機との接続を示すブロック図である。

【図3】図1の基地局制御器による基地局送信電力制御を行う前の各移動局に対する基地局送信電力の分布の一例を示す図である。

【図4】図1の基地局制御器による基地局送信電力制御を行った後の各移動局に対する基地局送信電力の分布の一例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図6】本発明の他の実施の形態による、基地局送信電力制御を行った後の各移動局に対する基地局送信電力の分布の一例を示す図である。

【図7】従来の基地局送信電力制御方式を示すブロック図である。

【符号の説明】

11 基地局制御器

12 メモリ

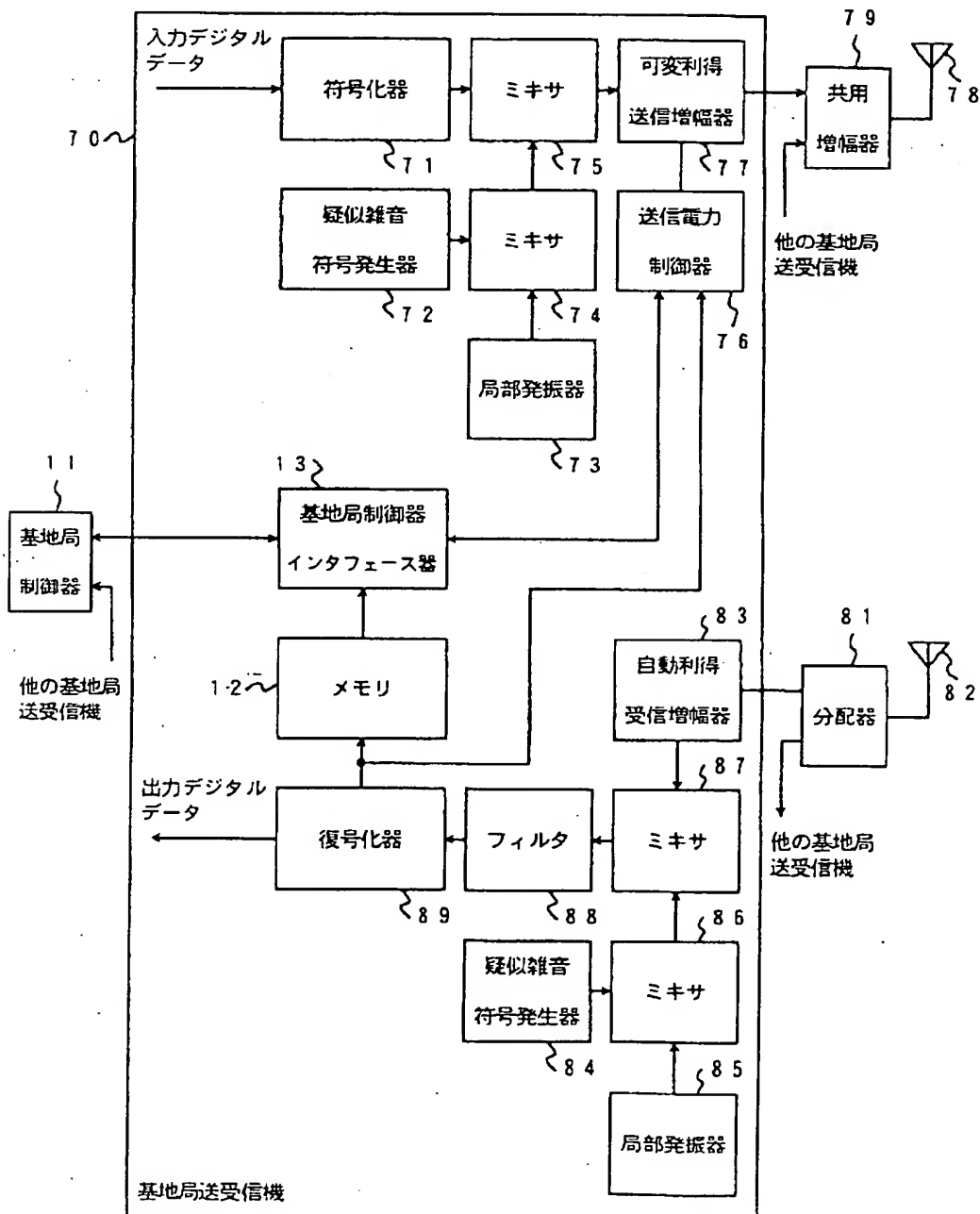
13 基地局制御器インタフェース器

50 50a～50k 基地局

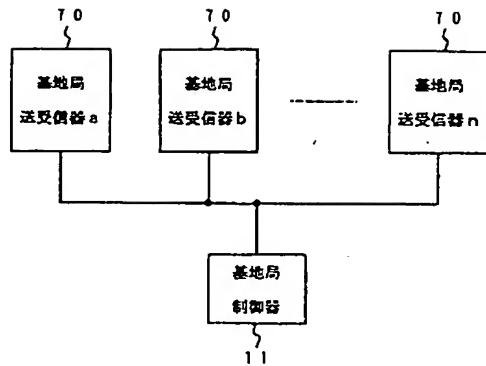
51 移動体交換機
 70 基地局送受信機
 71 符号化器
 72 疑似雑音符号発生器
 73 局部発振器
 74, 75 ミキサ
 76 送信電力制御器
 77 可変利得送信増幅器
 78 空中線

79 共用増幅器
 81 分配器
 82 空中線
 83 自動利得受信増幅器
 84 疑似雑音符号発生器
 85 局部発振器
 86, 87 ミキサ
 88 フィルタ
 89 復号化器

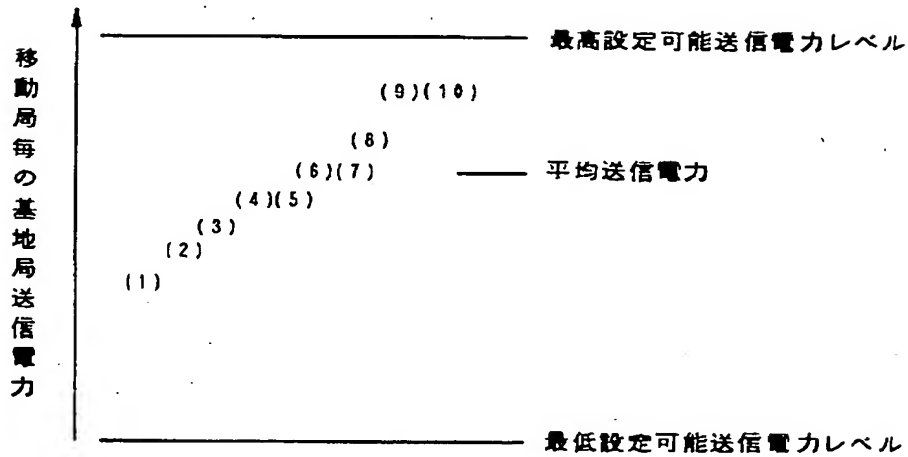
【図1】



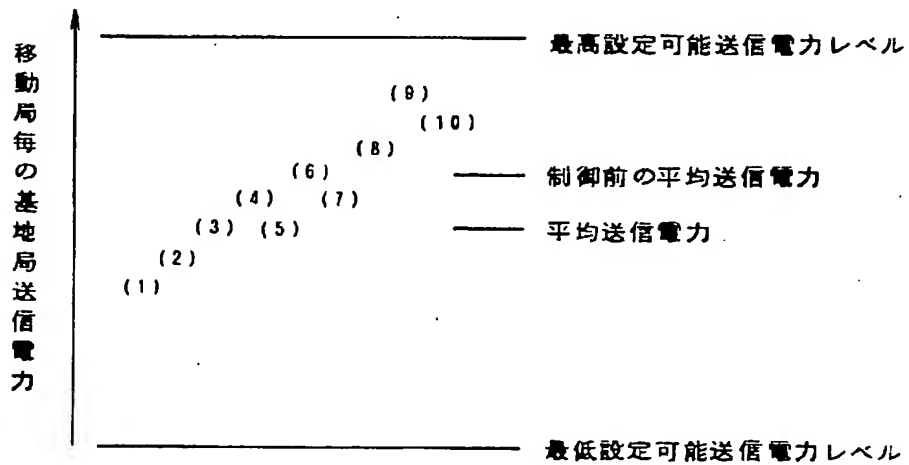
【図2】



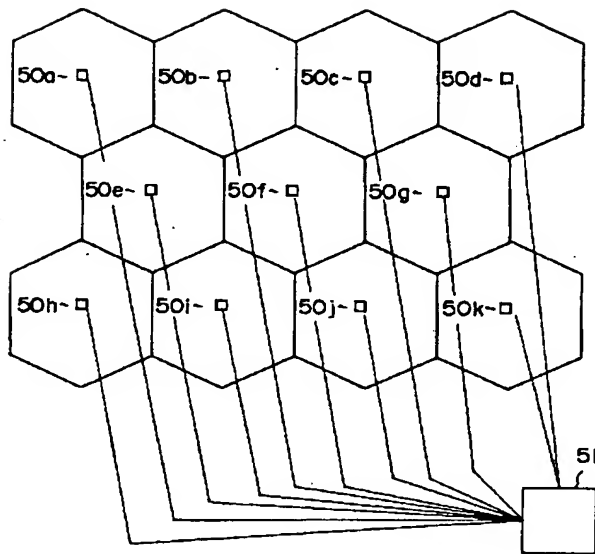
【図3】



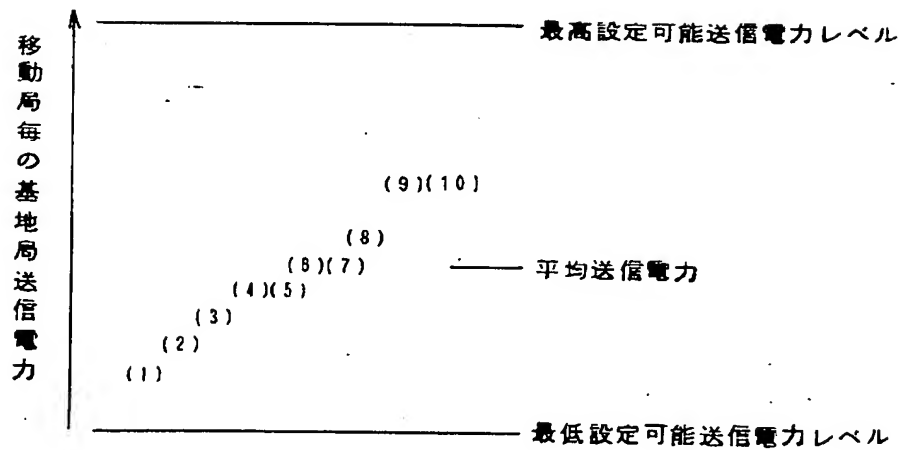
【図4】



【図5】



【図6】



【図 7】

